



TITLE:

# 計画9-1 真猿類の消化管機能の比較 (Ⅲ 共同利用研究 2.研究成果)

AUTHOR(S):

坂口, 英

---

CITATION:

坂口, 英. 計画9-1 真猿類の消化管機能の比較(Ⅲ 共同利用研究 2.研究成果). 霊長類研究所年報 1991, 21: 68-69

ISSUE DATE:

1991-09-30

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/164248>

RIGHT:

ンジーの2足歩行では、ヒトの歩行と異なり、身体の回転運動が大きく関与しており、前後方向の分析のみでは、歩行の特性をとらえられない。そこで、2足歩行における左右方向への運動変位とそれに関与する身体の回転運動を分析するため、チンパンジーの2足歩行を正面および側面の2方向からビデオカメラで撮影し、体節の左右方向への運動変位のデータを得た。

被験体には、京都大学霊長類研究所にて飼育されているLEO（オス8才）、POPO（メス8才）、PAN（メス7才）の3頭のチンパンジーを用い、実験は形態基礎研究部門研究室にて行った。

正面から見たチンパンジーの歩行では、その膝関節の変位パターンが特徴的である。接地時にはほぼまっすぐであるが、立脚後期には股関節の外転と身体の外転により膝が外側に開き、膝関節角度は見かけ上90度近くになる。遊脚期には逆方向への身体の外転により膝が内側に戻り、遊脚期の後半にはほぼまっすぐとなる。

以上のような膝関節の動きから、歩行における身体の回転運動について次の機能が考察される。

チンパンジーはヒトと比べて股関節の可動域、特に伸展の限度が小さいため関節の2次元的な運動では、歩幅が極端に制限され、歩行効率が低くなる。そのため腰を回転させて身体を前に押し出すことにより歩幅を増大させている。また、限られた範囲での股関節運動では、重心位置が不安定となるが、回転運動を利用することにより、よりスムーズに重心を移動させることができる。

このような機能は、体重が増加する成体でより顕著になると考えられるが、床反力の結果等を加えてさらに検討したい。

#### 計画8-8:

霊長類の殿筋群の姿勢保持機能に関する酵素組織化学的解析

鈴木 惇（東北大・農）

葉山杉夫（関西医大・2解）

ニホンザルの骨格筋は、酵素組織化学的に3種類の筋線維型（Ⅰ型、ⅡA型、ⅡB型）から構成されている。Ⅰ型筋線維は収縮が遅いが、姿勢保持からすべての動きに作用し、ⅡA型とⅡB型筋線維は速い動きに作用する。雌雄各々1頭を用いて、起立姿勢を保持するために股関節を伸展保持

する殿筋群の筋線維型構成を調べた結果、中殿筋の深部と小殿筋が主に股関節の伸展保持に作用することと筋線維型構成に雌雄差がある可能性が示唆された。今回は、これらの結果を再検討するために行った。

ニホンザルの雄1頭、雌1頭から大殿筋、中殿筋、小殿筋の中央部を筋の横断面全体が観察できるように取った。筋線維は、アルカリ処理後のミオシンATPアーゼ反応が弱い筋線維をⅠ型、その反応が強い筋線維をⅡ型に分類した。さらに、NADH脱水素酵素活性が高いⅡ型筋線維をⅡA型、活性の低いⅡ型筋線維ⅡB型に分けた。各筋の浅部と深部における筋線維型の割合を調べ、前回の数値とともに再検討した。

雄（2頭）の大殿筋では、Ⅰ型筋線維が浅部で3.4~4.9%、深部で9.1~12.9%であるが、雌（2頭）では浅部で10.2~15.0%、深部で13.5~17.6%であった。中殿筋におけるⅠ型筋線維は、雄では浅部で1.6~11.9%、深部で50.9~59.1%であるが、雌では、浅部で18.9~25.6%、深部で58.6~98.1%であった。小殿筋のⅠ型筋線維は、雄では浅部で14.6~40.0%、深部で17.2~46.9%、雌の浅部で24.6~56.0%、深部では49.4~87.0%であった。このように、殿筋群におけるⅠ型筋線維の割合は、雄よりも雌の方が多かった。ⅡA型筋線維は、殿筋群で11.5~53.8%、ⅡB型筋線維は17.3~75.3%と変動する。中殿筋の深部は股関節伸展保持の主な部位とみなされるが、Ⅰ型筋線維の割合における雌雄差の有無は、なお例数を増して結論すべきと考える。

#### 課 題 9

##### 計画9-1:

真猿類の消化管機能の比較

坂口 英（岡山大・農）

前年度のニホンザル、アカゲザルについての調査から、これらのサルは高い飼料繊維消化能力を持ち、高繊維飼料にも適応できる消化管機能が備わっている可能性が示された。サル類の繊維消化能力を食性に関連させて検討するために、今回は異なる系統間（オナガザル亜科、テナガザル科）の比較を試みた。

(1) 動物と方法: アジルテナガザル、アカゲザル

各2頭用い、実験飼料として繊維含量の比較的高い草食動物用飼料（ZF、オリエンタル社製）を与え、個別ケージで飼育した。消化管内容物マーカーとしてCr標識植物細胞壁成分（Cr-C WC固相）、コバルトEDTA（Co-EDTA、液相）を用いた。飼料消化能力の測定は、動物を6～7日間個別ケージに収容し、全糞採取を行い、与えた飼料成分量と糞中への排泄成分量から、飼料各成分の消化率を算出した。また消化管内容物滞留時間を測定するために、液相及び固相マーカーを餌（ホットケーキ等）に混合して経口投与し、マーカー投与後経時的に5日間糞を採取した。糞中に排泄されたマーカーのCrとCoを原子吸光光度法によって測定し、その糞中濃度変化から、消化管内容物の液相と固相について平均滞留時間を算出した。

(2) 結果と考察： 今回のアカゲザルについて得られた結果を前年度までの結果と併せてニホンザルと比較すると、同一の高繊維飼料で飼育した場合、ニホンザルに比べて、アカゲザルの繊維消化率は高い値を示し、また消化管内容物滞留時間が長かった。飼料摂取量はアカゲザルの方が少なく、このことが内容物滞留時間を長くし、その結果繊維の消化率が高くなったことも考えられる。しかしながら、いずれのサルも体重の変化は試験期間中認められなかったもので、維持栄養要求量は満たされていたものと見なすことができる。したがって、ニホンザルとアカゲザルとの間に食性に関連した消化管機能に違いのあることが示唆される。テナガザルについては、摂食量の把握が十分でなく、正確な消化率の測定ができなかった。しかしながら、消化管内容物の滞留時間はアカゲザルに比べて極端に長く、繊維消化能力が優れている可能性を示した。

#### 計画9-2：

##### ニホンザル硬口蓋の微細血管構築について

太田義邦・奥田仁志・岡田成賛・  
戸田伊紀・池 宏海（大歯大）

消化器粘膜のなかで硬口蓋粘膜は非可動性で、粘膜固有層と粘膜下組織との境界が不明瞭で粘膜下組織が存在しないともいわれている。今回成ニホンザル5頭を用い、アクリル樹脂注入法（Ohta 1990）によって口蓋の微細血管鋳型標本を作製し、

同時に上皮剥離標本も作製して走査電顕により観察した。

ニホンザル硬口蓋の横口蓋ヒダは、切歯乳頭の後縁から後方へほぼ等間隔で左右対称に7～8対、両側をつらねるとM字型として認められた。硬口蓋の粘膜固有層の厚さはヒダの部分で最も厚く、固有層乳頭はヒダ稜線部で最も高く、ヒダ間で最も低くなっていた。粘膜下組織は口蓋隆起と歯肉側では存在せず、固有層が直接骨膜へと移行して粘膜骨膜の形態をとっていた。

硬口蓋には小口蓋動脈と大口蓋動脈が分布し、前者は硬口蓋後縁から軟口蓋に分布し、後者は硬口蓋を前走し、切歯孔外側の小孔に入っていた。大口蓋動脈は走行中多数の内側枝と外側枝を派出し、内側枝はヒダに沿って弓状に曲り、その終端は正中口蓋縫合部の骨小孔に入っていた。外側枝は口蓋側歯肉までも分布していた。これら両枝からヒダ枝が出て1次動脈網（粘膜下組織動脈網）を形成していた。1次動脈網からは表層へ細動脈が派出し、固有層内で2次動脈網（固有層動脈網）を形成していた。2次動脈網はとくにヒダ間で明瞭で、これより派出された毛細血管が上皮下毛細血管網を形成し、さらにこれから固有層乳頭へ向けてヘアピン型の毛細血管ループが派出されていた。その高さは稜線部で最も高く、ヒダ間で最も低くなっていた。毛細血管ループの下行脚は静脈側の上皮下毛細血管網を経て1次静脈網（固有層静脈網）に流入し、さらに2次静脈網（粘膜下組織静脈網）に注いでいた。

以上、ニホンザル硬口蓋の微細血管構築は、ネコの横口蓋ヒダとは形態が異なるが、全般の構造はほぼ同様な形態を示し、横口蓋ヒダは固有層の肥厚によるものであった。

#### 計画9-3：

##### ニホンザル消化管粘膜の組織学的研究

鈴木一恵（福島県医大）

イヌ、ネコ、ブタ、フェレットなどの胃粘膜に見られるラセン菌 gastric spirilla はヒトの胃のキャンピロバクター *Campylobacter*（ヘリコバクター *Helicobacter*）感染のモデルとして近年注目されており、霊長類においてもアカゲザルやブタオザル、ヒヒでキャンピロバクター様のラセン菌の存在が報告されている。本研究ではニホンザ